

# Quelle(s) méthode(s) de prédiction du méthane entérique pour inciter les éleveurs laitiers à réduire leurs émissions de GES ?

## What method(s) of enteric methane prediction to encourage dairy farmers to reduce their GHG emissions?

BESNIER E. (1), ROUILLE B. (2), MENDOWSKI S. (3), JACQUEROUD M-P. (2), CHESNEAU G. (3), DOLLE J-B. (2)

(1) BLEU-BLANC-CŒUR, La Messayais, 35210 Combourtille, France

(2) IDELE, Monvoisin, BP85225, 35652 Le Rheu Cedex, France

(3) VALOREX, La Messayais, 35210 Combourtille, France

### INTRODUCTION

La réduction des émissions de méthane entérique (CH<sub>4</sub>) des ruminants apparaît comme un des principaux leviers d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) des élevages laitiers. Il est donc nécessaire de disposer de méthodes d'évaluation de ces émissions qui soient fiables et accessibles. À partir des méthodes de mesure de référence (chambres respiratoires, gaz traceur SF<sub>6</sub>), de nombreux modèles de prédiction du CH<sub>4</sub> ont été développés (le plus souvent à partir de données de ration et d'ingestion), caractérisés par une prédiction *a priori* (Ellis *et al.*, 2007), et plus récemment à partir de données de production et de composition du lait, considérés comme une prédiction *a posteriori* (Van Lingen *et al.*, 2014, Bougouin *et al.*, 2019)

Le but de ce travail est d'actualiser la comparaison de ces deux types d'approches en s'appuyant sur deux modèles reconnus par la filière laitière. Le travail initial avait été conduit sur les modèles de prédiction « RATION » de Sauvant *et al.* (2011) ainsi que sur le modèle « LAIT » de Weill *et al.* (2008) (Besnier *et al.*, 2016). Depuis, l'équation du modèle « RATION » a été mise à jour pour intégrer l'effet d'ajout de lipides dans la ration sur la diminution de la production de CH<sub>4</sub> (Sauvant *et al.*, 2018) ; quant au modèle « LAIT », des travaux sont menés pour évaluer l'applicabilité de nouveaux modèles de prédiction (Bougouin *et al.*, 2019). L'objectif ici est donc de reconduire cette comparaison des deux modèles applicables à date, en intégrant la mise à jour du modèle « RATION ».

### 1. MATERIEL ET METHODES

Le modèle « RATION » permet de prédire le CH<sub>4</sub> entérique grâce à la formule suivante :

$$\text{CH}_4 \text{ (g/kg MOD)} = 45,42 - 6,66 \times \text{NI} + 0,75 \times \text{NI}^2 + 19,65 \times \text{PCO} - 35 \times \text{PCO}^2 - 2,69 \times \text{NI} \times \text{PCO}$$

avec le niveau d'ingestion NI (% du poids vif) et la proportion de concentrés dans la ration PCO. Dans le cas de rations riches en lipides, le correctif à appliquer est :

$$\Delta\text{CH}_4/\text{MS} = -0,075 \times \Delta\text{EE}$$

avec l'apport en lipides de la ration  $\Delta\text{EE}$  et la diminution des émissions de CH<sub>4</sub>  $\Delta\text{CH}_4/\text{MS}$  (g/kg MS). Enfin, les émissions de CH<sub>4</sub> entérique (g/L de lait) sont obtenues comme suit :

$$\text{CH}_4 \text{ (g/L lait)} = [(\text{CH}_4 \text{ (g/kg MOD)} - 4,68)/1,32] \times \text{MSI}/\text{PL}$$

avec la MS ingérée MSI et la production de lait PL en kg/j. Le modèle « LAIT » prédit le CH<sub>4</sub> entérique comme suit :

$$\text{CH}_4 \text{ (g/L lait)} = (\text{AG} \leq \text{C16:0}) \times 11,368 \times (\text{PL})^{-0,4274}$$

La base de données utilisée pour comparer ces deux modèles et l'effet de la mise à jour du modèle « RATION » répertorie tous les articles scientifiques disposant de toutes les variables des modèles étudiés, ainsi que la mesure du CH<sub>4</sub> émis (évalué par chambres respiratoires ou SF<sub>6</sub> ou analyseur de gaz infra-rouge ou GreenFeed). Cela représente 61 rations de terrain décrites dans 26 publications.

### 2. RESULTATS

Dans le périmètre de l'ensemble des rations étudiées, les modèles « RATION » et « LAIT » obtiennent des prédictions satisfaisantes avec des R<sup>2</sup> de 0,51 et 0,56 respectivement et des erreurs de prédictions faibles et équivalentes. En revanche, dans le périmètre plus précis des rations avec ajout de lipides de type oméga 3, bien que la prédiction de CH<sub>4</sub> par le modèle « RATION » corrigé de l'apport en lipides soit légèrement améliorée (R<sup>2</sup> = 0,22) par rapport au même modèle sans correction (R<sup>2</sup> = 0,10 ; Besnier *et al.*, 2016), elle reste insuffisante. La baisse de CH<sub>4</sub> par l'apport d'oméga 3 reste mieux prédite par le modèle « LAIT » (R<sup>2</sup> = 0,51).

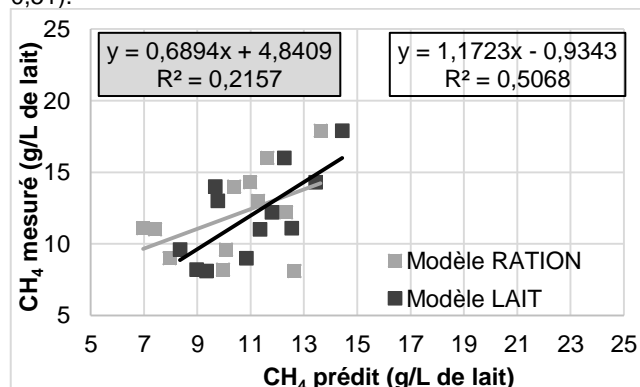


Figure 1 : Évaluation des modèles de prédiction du CH<sub>4</sub> par la « RATION » et par le « LAIT » sur les rations vaches laitières avec ajout de lipides de type oméga 3

### 3. DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans le cadre d'une évaluation globale des émissions de GES en élevage de ruminants, le modèle par la Ration de Sauvant *et al.*, est pertinent pour étudier toutes les catégories animales et toutes les rations, en dehors des rations avec ajout de lipides de type oméga 3 ; il est donc plus générique.

Dans le cadre d'une démarche d'incitation à la réduction du CH<sub>4</sub> entérique des vaches laitières, telle que proposée par l'ajout d'oméga 3 dans la démarche Bleu-Blanc-Cœur (reconnue par le Ministère du Développement Durable en 2011 et par la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique en 2012), le modèle « LAIT » de Weill *et al.* (2008) est plus précis que le modèle « RATION » de Sauvant *et al.* (2018).

C'est pourquoi un travail est en cours pour intégrer ce modèle « LAIT » dans la méthode Carbon Agri afin de faire reconnaître l'ajout de lipides de type oméga 3 comme solution efficace de réduction des émissions de méthane.

Besnier, E. 2016. Renc. Rech. Ruminants, 23, 226

Bougouin, A. 2019. 215p

Ellis, J.L. 2007. J.Dairy Sci. 90:3456-3467

Sauvant, D. 2018. Alimentation des ruminants. Quae (Versailles). p243-247

Van Lingen, H.J. 2014. J Dairy Sci., 97 (11), 7115-32

Weill, P. 2008. Nutrition Clinique et Métabolisme, 21, S54-S152